



**MINISTÈRES
ÉDUCATION
JEUNESSE
SPORTS
ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
RECHERCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction générale des ressources humaines

RAPPORT DU JURY

SESSION 2025

Concours : CAPET EXTERNE ET CAFEP/CAPET

Section : BIOTECHNOLOGIES

Option : BIOCHIMIE GENIE BIOLOGIQUE

Rapport de jury présenté par :

Jérôme VINCENT
Président du jury

SOMMAIRE

Composition du directoire	3
Remerciements	3
Avant-propos de la session 2025	4
Renseignements statistiques : CAPET	5
Renseignements statistiques : CAFEP	6
Épreuves écrites d'admissibilité	7
1. Épreuve écrite disciplinaire (E1)	7
1.1. Attendus de l'épreuve	7
1.2. Remarques sur les copies	8
1.3. Recommandations aux futurs candidats	8
2. Épreuve écrite disciplinaire appliquée (E2)	9
2.1. Première partie de l'épreuve	9
2.2. Seconde partie de l'épreuve	10
2.3. Compétences transversales	11
Épreuves d'admission	12
1. Épreuve de leçon	12
1.1. Exemple d'épreuve : Sujet A-session 2025	12
1.2. Commentaires du jury	23
2. Épreuve d'entretien	25
2.1. Rappel de la définition de l'épreuve	25
2.2. Partie 1 : présentation du parcours	25
2.3. Partie 2 : mises en situations professionnelles	25
Conclusion générale	27

Composition du directoire

Président du jury

M. Jérôme VINCENT, Inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional

Vice-présidents

Mme Morgane LE BRAS - CARABOEUF, Inspectrice générale de l'éducation du sport et de la recherche

M. Fabien CONCHONAUD, Inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional

Secrétaires générales

Madame Valérie BOCHARD, Inspectrice d'académie - inspectrice pédagogique régionale

Mme Christelle BIENAIME, professeure agrégée de biochimie génie biologique

Remerciements

Pour la session 2025, la phase d'admission du concours s'est déroulé au lycée Varoquaux de Tomblaine, près de Nancy.

Le jury remercie très sincèrement Monsieur le proviseur du lycée Varoquaux et son équipe : le secrétaire général, le DDFPT du secteur biotechnologies et son assistante, les enseignants-ressources, les agents techniques de laboratoire, les agents du service général, et tout le personnel administratif, pour l'accueil et l'aide efficace apportés tout au long de l'organisation et du déroulement de ce concours qui a eu lieu dans de très bonnes conditions.

Le jury remercie également sincèrement les personnels de la division des examens et concours de l'académie de Nancy-Metz qui ont su s'adapter à ce concours exigeant en termes d'organisation et de convocations.

Enfin, le jury adresse ses remerciements à la DGRH, et plus particulièrement à Madame la gestionnaire du CAPET externe de Biotechnologies – Biochimie Génie Biologique, pour son engagement tout au long de l'année. Son expertise, sa rigueur, sa disponibilité et sa bienveillance ont grandement contribué au bon déroulement de toutes les phases du concours. Le jury tient à saluer la qualité de son accompagnement, tant auprès de son président que de l'ensemble des membres du jury et des candidats.

Avant-propos de la session 2025

Le **CAPET externe/CAFEP de Biotechnologies – option Biochimie-Génie Biologique (BGB)** a pour objectif de recruter des professeurs certifiés chargés d'assurer les enseignements liés aux sciences et technologies du vivant dans la voie technologique au niveau pré-baccalauréat, ainsi que dans l'enseignement supérieur, en sections de techniciens supérieurs de biologie appliquée.

Les enseignants issus de ce concours interviennent dans des champs scientifiques diversifiés : biochimie, microbiologie, immunologie, biologie cellulaire et moléculaire, physiologie et physiopathologie humaines. Ces enseignements s'inscrivent dans des contextes multiples tels que la santé, l'agroalimentaire, l'environnement ou l'industrie pharmaceutique.

La réussite au CAPET/CAFEP BGB repose donc sur l'acquisition de compétences scientifiques et technologiques larges et transversales, indispensables pour répondre aux exigences pédagogiques et professionnelles de cette discipline. La maîtrise de la mise en œuvre d'activités technologiques en laboratoire, dans le respect des bonnes pratiques constitue une compétence fondamentale de cette option.

Il convient donc de faire preuve d'une relative polyvalence scientifique mais également technologique à mobiliser au cœur de thématiques diversifiées.

La session 2025 du CAPET externe/CAFEP BGB s'inscrit dans le cadre de la maquette des concours de [l'arrêté du 25 janvier 2021](#) (NOR : MENH 2033184A). La définition des épreuves intègre l'évaluation des compétences professionnelles liées au métier d'enseignant au travers de :

- l'approche didactique et pédagogique dès les épreuves d'admissibilité,
- l'approche professionnelle pour les deux épreuves d'admission.

Renseignements statistiques : CAPET

Nombre de postes	25
Candidats inscrits	219
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	103
Candidats admissibles	58
Candidats présents aux épreuves d'admission	54
Candidats proposés pour l'admission	25
<u>Épreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	09,58
Moyenne des candidats admissibles	12,49
Moyenne du dernier candidat admissible	09,33
<u>Épreuve écrite disciplinaire</u>	
Moyenne des candidats présents	08,57
Moyenne des candidats admissibles	11,61
Note maximale	19,65
<u>Épreuve écrite disciplinaire appliquée</u>	
Moyenne des candidats présents	10,71
Moyenne des candidats admissibles	13,39
Note maximale	19,09
<u>Épreuves d'admission</u>	
Moyenne des candidats présents	10,99
Moyenne des candidats admis	14,00
<u>Épreuve de leçon</u>	
Moyenne des candidats présents	11,39
Moyenne des candidats admis	14,26
Note maximale	18,50
<u>Épreuve d'entretien</u>	
Moyenne des candidats présents	10,59
Moyenne des candidats admis	13,56
Note maximale	18,00
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents à toutes les épreuves	11,53
Moyenne la plus élevée	17,26
Moyenne des candidats admis	13,93
Moyenne du dernier candidat admis	12,05

Renseignements statistiques : CAFEP

Nombre de postes	2
Candidats inscrits	56
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	31
Candidats admissibles	5
Candidats présents aux épreuves d'admission	5
Candidats proposés pour l'admission	2
<u>Épreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	08,81
Moyenne des candidats admissibles	13,99
Moyenne du dernier candidat admissible	12,58
<u>Épreuve écrite disciplinaire</u>	
Moyenne des candidats présents	8,16
Moyenne des candidats admissibles	13,76
Note maximale	17,20
<u>Épreuve écrite disciplinaire appliquée</u>	
Moyenne des candidats présents	9,77
Moyenne des candidats admissibles	14,22
Note maximale	15,20
<u>Épreuves d'admission</u>	
Moyenne des candidats présents	10,68
Moyenne des candidats admis	16,69
<u>Épreuve de leçon</u>	
Moyenne des candidats présents	11,80
Moyenne des candidats admis	18,00
Note maximale	19,00
<u>Épreuve d'entretien</u>	
Moyenne des candidats présents	8,80
Moyenne des candidats admis	14,50
Note maximale	16,00
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents à toutes les épreuves	11,78
Moyenne la plus élevée	16,70
Moyenne des candidats admis	15,82
Moyenne du dernier candidat admis	14,94

Épreuves écrites d'admissibilité

1. Épreuve écrite disciplinaire (E1)

Le sujet de l'épreuve portait sur une problématique majeure en santé publique : les biofilms et leurs implications dans l'acquisition de l'antibiorésistance.

Dans une première partie, il s'agissait de présenter la formation et les propriétés des biofilms en s'appuyant sur un document d'appui.

Les mécanismes génétiques et moléculaires de l'acquisition de l'antibiorésistance devaient ensuite être développés de façon détaillée dans une deuxième partie.

Dans une troisième partie, deux techniques d'étude de l'antibiorésistance devaient être présentées et comparées parmi celles proposées dans le sujet : l'antibiogramme, obligatoirement, et au choix l'une des méthodes suivantes : PCR multiplex, séquençage automatisé, ou spectrométrie de masse.

Enfin, les stratégies de lutte préventives ou curatives devaient être abordées en s'appuyant sur un document fourni. Il s'agissait également de discuter des enjeux sociétaux liés au développement des biofilms, en particulier en contexte hospitalier, industriel et environnemental.

1.1. Attendus de l'épreuve

Cette problématique permettait aux candidats de mobiliser leurs connaissances scientifiques et technologiques, tout en valorisant la maîtrise de compétences transversales indispensables.

Un développement structuré et argumenté était attendu par le jury et devait être composé :

- d'une introduction concernant la problématique et annonçant le plan choisi,
- d'un développement structuré et équilibré avec un plan apparent, comportant des transitions judicieuses permettant de maintenir un fil conducteur à la composition,
- d'une conclusion, synthèse des éléments, répondant à la problématique et enrichie d'une ouverture pertinente.

La qualité de la communication à l'aide de supports didactiques et l'expression écrite de qualité sont des éléments essentiels dans la construction de la composition.

La formation et les propriétés des biofilms devaient s'appuyer sur le document 1. Le jury attendait un développement construit et enrichi par les connaissances du candidat. Le rôle des éléments structuraux bactériens en lien avec les biofilms était attendu.

Les mécanismes d'acquisition de l'antibiorésistance devaient être nommés et expliqués. Le jury attendait une présentation des transferts horizontaux (conjugaison, transformation, transduction, transposition) et verticaux (mutations). Des illustrations rigoureuses permettaient d'étayer avec pertinence le propos.

La présentation contextualisée des méthodes d'étude de l'antibiorésistance devait témoigner d'une solide maîtrise des connaissances technologiques fondamentales relevant du champ des biotechnologies. La comparaison de l'antibiogramme et d'une méthode d'analyse moléculaire, sur des critères judicieux, était attendue.

Les stratégies de lutte contre les biofilms devaient distinguer les approches préventives des curatives en s'appuyant sur le document 2. Celui-ci permettait de donner des éléments pour aider à la mobilisation des connaissances.

L'analyse des dimensions sociétales posées par les biofilms, devait illustrer les impacts sanitaires, industriels et environnementaux comme le proposait le sujet. Cela nécessitait une argumentation sur les enjeux associés au développement des biofilms dans différents contextes. Un ancrage des biotechnologies

dans la société actuelle était valorisé. Les dimensions sociétales liées aux biotechnologies font partie intégrante d'une culture et d'une réflexion que le candidat doit pouvoir présenter à l'écrit.

1.2. Remarques sur les copies

La majorité des copies a respecté les lignes directrices du sujet. Cependant, un nombre important de compositions manquait de connaissances fondamentales pour étayer le discours scientifique et technologique.

Si la formation des biofilms a été généralement assez bien présentée, leurs propriétés n'ont été abordées que trop superficiellement. Les mécanismes génétiques et moléculaires sont trop souvent méconnus (ou peu approfondis).

Les méthodes d'étude de l'antibiorésistance ne sont pas suffisamment maîtrisées par les candidats. Le principe de l'antibiogramme, technique classique, n'a que rarement été développée avec exhaustivité. Les notions essentielles concernant l'antibiogramme standardisé en milieu gélosé comme la concentration minimale inhibitrice, la diffusion de l'antibiotique, les concentrations critiques ou l'utilisation de l'abaque de lecture, étaient attendues.

Le jury constate trop souvent un manque de connaissances des principes des méthodes d'analyse moléculaire pour l'étude de la résistance aux antibiotiques. Il était souhaité que la méthode choisie soit mise en lien avec le contexte de l'antibiorésistance.

Les stratégies de lutte contre les biofilms suggérées dans les documents supports n'ont pas été suffisamment expliquées. Une simple traduction des termes du document 2 ne constitue pas un développement. Dans certaines copies, le jury a apprécié la culture générale du candidat capable d'apporter des exemples justes et pertinents.

Il était indispensable de développer les enjeux sociétaux et environnementaux en introduction et en conclusion ou dans une partie indépendante.

Les copies des candidats ayant proposé des supports didactiques variés et de qualité ont été particulièrement appréciées. Des schémas pertinents légendés, tableaux comparatifs, logigrammes, graphiques, doivent être réalisés avec rigueur et précision pour soutenir les propos développés.

Tout développement hors sujet n'est pas valorisé et entraîne une perte de temps dommageable pour la finalisation de la copie.

1.3. Recommandations aux futurs candidats

Pour une meilleure performance dans cette épreuve, les candidats sont encouragés à :

- développer systématiquement les connaissances disciplinaires théoriques et technologiques, à l'aide d'exemples précis,
- maîtriser les principes et les applications des techniques de laboratoire citées dans le programme, ainsi que leurs avantages et limites respectifs,
- développer une approche méthodique rigoureuse en structurant clairement les propos : introduction, parties et sous-parties clairement identifiées, transitions fluides et conclusion ouvrant sur des perspectives plus larges,
- utiliser systématiquement des illustrations pédagogiques (schémas, graphiques, tableaux) afin d'améliorer la clarté didactique des notions abordées,
- contextualiser les enjeux sociétaux dans toutes les dimensions des biotechnologies.

2. Épreuve écrite disciplinaire appliquée (E2)

La thématique de l'épreuve portait sur la pathogénèse, les facteurs de prédispositions et les traitements de la maladie de Parkinson. L'épreuve comportait deux parties, la première consistant à analyser des documents du corpus et à les étayer de connaissances en vue de comprendre les différents enjeux liés à la maladie de Parkinson. La deuxième partie devait faire l'objet d'une transposition pédagogique au niveau terminale STL en Biochimie, Biologie, Biotechnologies ayant pour contexte le dépistage, le développement ou le traitement de la maladie de Parkinson.

Le jury insiste sur le fait qu'il est nécessaire que :

- les deux parties soient également considérées,
- un temps d'analyse et de compréhension de la consigne pour la première partie soit préservé afin de traiter les différents attendus (documents obligatoires, techniques avec schémas, enjeux socio-économiques et éthiques, ...).
- l'ensemble des consignes explicitées pour la partie pédagogique soit suivi pour démontrer les compétences didactiques et pédagogiques attendues pour un futur enseignant.

Le candidat se doit donc de gérer son temps afin de traiter la totalité du sujet. Le jury tient à souligner qu'un nombre important de candidats a su maîtriser son temps pour traiter les deux parties.

Plusieurs candidats ont montré une très bonne maîtrise des compétences évaluées, le jury tient à les féliciter.

2.1. Première partie de l'épreuve

Cette première partie, qui s'appuie sur le corpus documentaire, devait faire l'objet d'une introduction en lien avec la maladie de Parkinson. Pour accompagner les candidats, certains documents pouvaient être utilisés pour construire cette introduction en particulier le document d'appel et le document 1. Le jury a apprécié que certains candidats mettent en évidence dès cette introduction les enjeux socio-économiques en y ajoutant des informations au-delà de la paraphrase.

Dans un premier temps, les candidats devaient montrer qu'une anomalie de repliement de l' α -synucléine était à l'origine de la maladie de Parkinson. Le jury attendait de la part des candidats une maîtrise des concepts biochimiques généraux comme par exemple ici ceux liés à la structure des protéines, puis que les candidats soient en capacité de les mettre en lien avec la modification de la structure secondaire de l' α -synucléine avec la formation des corps de Lewy. Par la suite, les candidats devaient montrer que les corps de Lewy entraînaient un dysfonctionnement de la cellule, permettant de comprendre la pathogénèse de la maladie. Le jury attendait des candidats qu'ils soient capables d'extraire des informations pertinentes et de se les approprier pour expliquer le mécanisme cellulaire. Le jury a particulièrement apprécié les copies qui ont su montrer le lien entre les mécanismes moléculaires et la neurodégénérescence.

Par la suite, le jury attendait que les candidats soient capables d'aller au-delà de la paraphrase des documents mais les analysent pour démontrer l'aspect multifactoriel de cette maladie.

Dans cette première partie, les candidats se devaient aussi de démontrer au jury leurs compétences dans l'analyse de documents scientifiques, en priorité les trois documents imposés. Il était attendu les étapes classiques d'analyse : observation, analyse des résultats expérimentaux, interprétation, conclusion. Trop peu de candidats ont mis en œuvre cette démarche bien que l'analyse approfondie fût explicitement demandée dans le sujet. Il pouvait également être judicieux de présenter à ce moment-là les principes et étapes clés de la/les techniques utilisée(s) dans le document afin d'éclairer l'analyse. Trop de candidats se sont contentés de donner uniquement des conclusions.

L'analyse détaillée des documents 4A, 5A et 7A était attendue. De nombreux candidats se sont contentés de paraphraser ces documents au lieu d'apporter des connaissances pour étayer leurs propos. L'analyse des contrôles doit systématiquement être menée avant d'interpréter une expérience. Il est indispensable de prendre en compte les données statistiques et donc la significativité ou pas des résultats. L'observation des

résultats doit aboutir à une extraction des valeurs clés, permettant une interprétation puis une conclusion en accord avec la problématique générale du sujet.

Dans leur exposé, les candidats devaient démontrer leur maîtrise des techniques spécifiques des biotechnologies. Peu de candidats ont traité cette partie de la consigne ou alors de façon trop superficielle. Ils se devaient d'explicitier les principes et étapes clés de deux techniques des documents imposés. Le jury attendait de la part de futurs enseignants de prendre l'initiative de proposer des supports didactiques (schémas, tableaux...). Le jury a apprécié lorsque ces supports étaient soignés, bien légendés et pertinents.

Une discussion contextualisée sur les apports et limites des traitements actuels et futurs était attendue. Trop de candidats se sont contentés de citer, par exemple les effets indésirables, sans prendre le recul nécessaire pour étayer leur propos.

Enfin plusieurs documents permettaient aux candidats de construire un argumentaire pour mettre en exergue les enjeux socio-économiques et éthiques en lien avec la maladie de Parkinson. Cet aspect a trop souvent été évoqué simplement par des citations. En mobilisant leurs connaissances et par une analyse des informations données dans les documents, les candidats se devaient de développer cette partie au-delà de la simple mention qu'un traitement peut coûter cher ou qu'une pratique n'est pas éthique sans développer davantage leurs propos. Le jury a cependant noté et apprécié la plus-value d'une réflexion personnelle réalisée par certains candidats.

Les références à l'actualité sont appréciées lorsqu'elles apportent un éclairage pertinent et mesuré aux propos du candidat. La prise de recul du candidat sur le sujet, ainsi que l'apport de ses connaissances sur certains aspects du thème sont valorisées, tout comme la critique des résultats, à condition qu'elle soit pertinente et nuancée.

Le jury rappelle que les candidats doivent démontrer des capacités argumentaires en lien avec la problématique en structurant leur réflexion. Un plan avec des parties et sous-parties matérialisées par des titres était souhaité.

L'introduction et la conclusion doivent fournir des informations, des nuances ou des perspectives pour être pertinentes dans le contexte du sujet. Leur contenu doit fournir une contribution significative à la copie.

2.2. Seconde partie de l'épreuve

La seconde partie devait présenter une séquence pédagogique s'appuyant sur une partie du programme de Biochimie Biologie Biotechnologie de Terminale STL. Le contexte imposé était le dépistage, le développement ou le traitement de la maladie de Parkinson.

Il était nécessaire de s'appuyer sur les consignes propres au sujet pour construire une séquence pédagogique en ne négligeant aucun aspect.

Pour cela, il était indispensable de :

- exploiter les extraits du programme fourni pour en sélectionner des objectifs clairs et précis attendus en fin de séquence,
- proposer une séquence articulée et cohérente qui se devait d'avoir un contexte en lien avec le dépistage, le développement ou le traitement de la maladie et dont le contenu devait être en adéquation avec le choix du candidat,
- construire une séquence contenant plusieurs séances en précisant un découpage réaliste (horaire, temporel et spatial) des différentes séances ainsi que les modalités pédagogiques,
- proposer une réelle remobilisation des concepts de première et ne pas se contenter d'indiquer que ce sont des prérequis,
- présenter au moins une activité technologique en laboratoire pertinente pour le contexte choisi et adaptée à la classe de terminale,
- choisir un document du corpus à intégrer dans une séance et montrer les modifications à effectuer pour qu'il soit adapté aux élèves de terminale,

- proposer une activité permettant le travail des compétences orales.

Le jury félicite les candidats qui ont respecté l'ensemble de cahier des charges.

Les activités proposées, pratiques, permettant de développer les compétences orales ou de remobiliser les notions de première, devaient faire l'objet d'une présentation suffisante. Un titre seul ne permet pas de percevoir les aptitudes pédagogiques d'un candidat. Le jury a apprécié lorsque le candidat a pris le temps d'indiquer clairement les actions des élèves et de l'enseignant, aspect trop souvent absent ou très superficiellement évoqué. De même la simple mention de "document simplifié", sans précision supplémentaire, ne peut pas répondre aux exigences du sujet lorsqu'il s'agissait d'intégrer un document du corpus. Il était indispensable, en effet, de montrer les adaptations réalisées sur un document du corpus pour pouvoir l'utiliser avec des élèves en classe de terminale.

Enfin, la séquence ne peut être une succession de séances sans lien les unes avec les autres, ce qui donne l'impression au jury que les candidats se sont contentés de « piocher » au hasard dans le programme sans aucune réflexion didactique.

2.3. Compétences transversales

La qualité de l'expression écrite (orthographe, syntaxe) et la présentation de la copie (soin, lisibilité) sont primordiales. La production écrite d'un certain nombre de candidats est sur ces points en-deçà de ce qui est acceptable. Un futur enseignant doit maîtriser la langue française et il est également attendu de la rigueur dans l'utilisation du vocabulaire scientifique. Une amélioration a été notée et appréciée cette année.

La didactique des sciences est indispensable au métier d'enseignant de biotechnologies. Les schémas du principe des méthodes sans légendes détaillées et sans autres explications ne sont pas valorisables. Le jury a ainsi apprécié les copies présentant des illustrations pertinentes et de qualité, car elles renforcent la clarté du propos. Les copies soignées, correctement légendées et contenant différents types de supports (schémas clairs et légendés, logigrammes, tableaux comparatifs ou bilans...) ont été appréciées et valorisées.

Épreuves d'admission

1. Épreuve de leçon

Le jury remercie tout particulièrement les enseignants et tous les personnels du lycée Varoquaux qui ont largement contribué au bon déroulement de cette épreuve, pour les phases de préparation et de mise en œuvre au laboratoire comme pour l'organisation générale et l'accueil.

1.1. Exemple d'énoncé de sujet : Sujet A-session 2025

Option : Biochimie génie biologique

Session 2025

Première épreuve d'admission

Épreuve de leçon

Coefficient 5

SUJET A

Durée de l'épreuve

- ***Durée de préparation*** : quatre heures
- ***Exposé*** : trente minutes
- ***Entretien avec le jury*** : trente minutes

ÉNONCÉ DE L'ÉPREUVE

L'épreuve de leçon s'appuie sur des activités pratiques évaluées au laboratoire conduisant à la conception d'une séance d'enseignement ainsi que sa présentation, évaluées lors de l'exposé et de l'entretien.

Au cours de la partie pratique, le candidat doit faire preuve d'une maîtrise technique en biotechnologies et analyser les points critiques de la réalisation des protocoles. **Dans ce cadre, le candidat mettra en œuvre la totalité des trois protocoles à réaliser.**

En vue de l'exposé, le candidat doit concevoir une séance d'enseignement visant à illustrer la **diversité des méthodes de biotechnologies dont le principe repose sur une variation de couleur.**

Le candidat visera à développer certaines compétences qu'il sélectionnera dans chacune des trois parties du programme de « Biotechnologies » de 1^{ère} STL suivantes :

Travailler ensemble au laboratoire de biotechnologies

A – S'initier à la recherche expérimentale et à la démarche de projet en biotechnologies

Acquérir des fondamentaux technologiques et scientifiques des biotechnologies

4 – Réaliser un dénombrement de micro-organismes présents dans un produit biologique

8 – Déterminer la concentration d'une biomolécule dans un produit biologique

La séance proposée s'inscrit dans un contexte technologique. Elle doit mobiliser des ressources du dossier documentaire, au choix du candidat, ainsi qu'au-moins deux des protocoles réalisés.

Lors de l'exposé, le candidat présente au jury la proposition de séance qu'il a conçue. Il argumente l'ensemble de sa démarche didactique d'une part et ses choix pédagogiques d'autre part. Le candidat précise les savoir-faire et les concepts qu'il vise au cours de la séance proposée, notamment par la mise en œuvre d'activités technologiques de laboratoire.

PROTOCOLES A REALISER :

Protocole 1 – Numération des cellules vivantes d'une suspension de levure en hématimètre de Malassez

Protocole 2 – Dosage enzymatique du glucose par la méthode GOD en point final

Protocole 3 – Dosage volumétrique d'une solution de monoacide faible par une solution de base forte

DOSSIER DOCUMENTAIRE

Annexe 1 – Dénombrement des coliformes

Annexe 2 – Vitamine C : propriétés, applications et méthodes de dosage

Annexe 3 – Caractérisation de la diversité microbienne associée aux légumes lactofermentés

Annexe 4 – Diabètes sucrés, infections et acidocétose

Annexe 5 – Fonctionnement d'une station d'épuration

Annexe 6 – Définition de l'épreuve

CONTENU DE LA CLÉ USB

Sujet en format numérique et vidéo de l'annexe 5

Programmes de 1^{ère} STL biotechnologies

- Enseignements de spécialité : Biotechnologies ; Biochimie – Biologie ; Physique – Chimie et Mathématiques ;
- Enseignements du tronc commun des séries technologiques : Mathématiques ; EMC ;

Programmes de terminale STL biotechnologies

- Enseignements de spécialité : Biochimie, Biologie et Biotechnologies ; Physique – Chimie et Mathématiques ;
- Enseignements du tronc commun des séries technologiques : Mathématiques ; EMC ;

Aide-mémoire de métrologie

Dossier vide destiné à recevoir les productions du candidat

Protocole 1 – Numération des cellules vivantes d'une suspension de levure en hématimètre de Malassez

Principe

Les levures sont comptées en hématimètre de Malassez, en présence d'un colorant vital, le bleu de Funk (bleu de méthylène tamponné à pH 4,6). Ce colorant permet de distinguer les cellules vivantes et les cellules mortes : le bleu de méthylène est transformé en son dérivé incolore par l'activité réductrice des levures viables.

Matériels et réactifs

- Bleu de Funk, noté « BF »
- Suspension de levures (classe 1) en bouillon Sabouraud, notée « L », dont l'atténuation a préalablement été mesurée après dilution au $1/10^{\text{ème}}$: $D = \dots\dots\dots$
- Hématimètre de Malassez
- Micropipettes de 200 μL et 1000 μL
- Compte-cellules

Procédure opératoire

- Diluer la suspension de levures L dans le bleu de Funk afin d'obtenir entre 20 et 40 levures par rectangle de comptage en tenant compte de l'atténuation mesurée
- Réaliser la numération

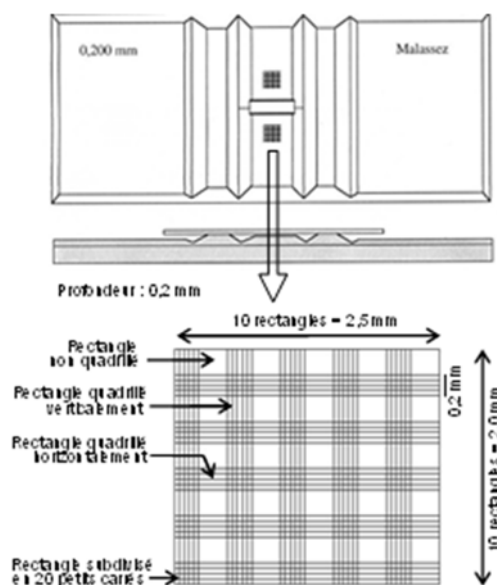
Caractéristique de la cellule de Malassez

Volume d'un rectangle = $0,25 \times 0,20 \times 0,20$
= $0,010 \text{ mm}^3$
= $0,010 \mu\text{L}$

Volume total de la chambre de Malassez : $V = 1 \mu\text{L} \pm 2\%$

Données

- 1 unité d'atténuation à 600 nm équivaut à 1.10^7 levures $\cdot \text{mL}^{-1}$ dans le domaine de linéarité du spectrophotomètre (valeurs d'atténuation D comprises entre 0,2 et 0,7 unités d'atténuation)
- Les cellules bourgeonnantes sont comptées comme deux cellules distinctes si la taille du bourgeon dépasse la moitié du volume de la cellule mère



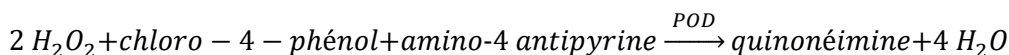
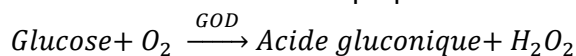
Résultats et interprétations

- Calculer la concentration en cellules vivantes de la suspension
- Déterminer le pourcentage de viabilité

Protocole 2 – Dosage enzymatique du glucose par la méthode GOD en point final

Principe

Le glucose présent dans l'échantillon réagit avec la glucose oxydase (GOD) pour former de l'acide gluconique et du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). Le H_2O_2 réagit ensuite avec un chromogène en présence de peroxydase (POD) pour produire un composé coloré dont l'intensité est proportionnelle à la concentration de glucose.



L'absorbance est mesurée à 510 nm.

Matériels et réactifs

- Spectrophotomètre
- Microcuvettes
- Micropipettes (10, 200 et 1000 μL)
- Chronomètre
- Solution étalon, notée « E » : glucose à 1,00 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$
- Solution étalon de contrôle, notée « C » : glucose à 1,50 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$
- Solution de glucose à doser, notée « G »
- Solution d'eau distillée, notée « ED »
- Solution de monoréactif prêt à l'emploi, noté « R »

Procédure opératoire

- Préparer les milieux réactionnels à partir du tableau suivant :

	Volume
Monoréactif	1000 μL
Etalon, étalon de contrôle ou solution de glucose à doser	10 μL

- Incuber 20 minutes à température ambiante
- Lire les absorbances à 510 nm contre le blanc réactif

Elimination des déchets

Les effluents du dosage sont à éliminer dans le bidon étiqueté « Monoréactif GOD »

Modèle de mesure

$$\frac{\rho(\text{glucose ; échantillon})}{\rho(\text{glucose ; étalon})} = \frac{A_{\text{échantillon}}}{A_{\text{étalon}}}$$

Données :

Composition du monoréactif prêt à l'emploi

Tampon phosphate	150 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$
Glucose oxydase (GOD)	$\geq 20\,000 \text{ UI}\cdot\text{L}^{-1}$
Péroxydase (POD)	$\geq 1000 \text{ UI}\cdot\text{L}^{-1}$
4-Amino-antipyrine (PAP)	0,8 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$
Chloro-4-phénol	2 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$

Données métrologiques

Limites d'acceptabilité pour l'étalon de contrôle
 $L_{\text{inf}} = 1,35 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$; $L_{\text{sup}} = 1,85 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
Incertitude composée $u_c = 0,08 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

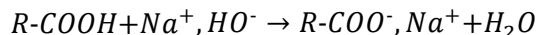
Résultats et interprétations

- Déterminer la concentration en masse de glucose dans l'étalon de contrôle « C » et valider la série de mesures
- Déterminer la concentration en masse de glucose dans la solution « G » et exprimer le résultat à l'aide de son incertitude élargie

Protocole 3 – Dosage volumétrique d'une solution de monoacide faible par une solution de base forte

Principe

Le dosage repose sur une réaction de neutralisation entre le monoacide faible et l'hydroxyde de sodium :



Un indicateur coloré, ici le bleu de thymol, est utilisé pour repérer l'équivalence.

Matériels et réactifs

- Burette graduée (25 mL)
- Propipette
- Pipette jaugée (10 mL)
- Pipette jaugée (20 mL)
- Fiole jaugée (100 mL)
- Erlenmeyer
- Support de burette et pince
- Agitateur magnétique
- Solution de Na^+, HO^- à $0,200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Solution de monoacide faible
- Eau distillée
- Bleu de thymol

Procédure opératoire

Préparation de la solution de monoacide faible

- Réaliser une dilution de la solution de monoacide faible au 1/10 dans un volume final de 100 mL.

Dosage volumétrique

- Prélever 20 mL de solution monoacide faible dilué et le placer dans un erlenmeyer
- Ajouter quelques gouttes de bleu de thymol
- Réaliser le dosage en double essai.

Prévention des risques

Réactifs	Pictogrammes	Phrases de sécurité
Hydroxyde de sodium Na^+, HO^- à $0,200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$		H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.

Données

Zones de virage du bleu de thymol :

pH de la zone de virage	1,2–2,8	8,0–9,6
Variation observée	du rouge au jaune	du jaune au bleu

Ecart-type de répétabilité : $s_r = 0,024 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Incertitude composée : $u_c = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Résultats et interprétations

- Déterminer la concentration en quantité de matière de monoacide dans la solution.
- Exprimer le résultat à l'aide de son incertitude élargie

Annexe 1 – Dénombrement des coliformes en gélose lactosée au désoxycholate

Principe de mesure

Le dénombrement des coliformes (entérobactéries lactose-positif) est réalisé par ensemencement dans la masse d'un milieu solide. Un volume connu et précis d'échantillon à analyser ou d'une de ses dilutions est déposé dans une gélose lactosée au désoxycholate (DCL). Après 24h de culture à 30°C, on compte les unités formant colonie (UFC) caractéristiques qui se sont développées.

Matériel et réactifs

- Échantillon à analyser, noté « E »
- Eau physiologique en tube de 9 mL
- Flacon de 45 mL de gélose DCL en surfusion
- Pipettes stériles de 1 mL
- Boîtes de Pétri vides

Procédure opératoire

- Réaliser une série de dilutions en cascade de l'échantillon E jusqu'à 10^{-4} en eau physiologique.
- Prélever 1 mL de chaque dilution et répartir au fond d'une boîte de pétri.
- Ajouter 15 mL de gélose DCL en surfusion et homogénéiser.
- Incuber à 30°C pendant 24h.
- Compter les colonies caractéristiques.

Résultats

Dilution	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
Nombre de colonies rouges comptées	201	24	3	0

Données

- Extrait de la fiche technique de la gélose DCL :

L'inhibition des micro-organismes à Gram positif est due à l'action combinée de trois inhibiteurs, le désoxycholate de sodium, le citrate de sodium et le citrate ferrique.

La différenciation des entérobactéries est fondée sur la capacité des micro-organismes à fermenter le lactose : les micro-organismes lactose-positif produisent une acidification qui, en présence de rouge neutre, se manifeste par l'apparition de colonies rouges, de diamètre égal ou supérieur à 0,5 mm en 24 heures d'incubation. Les micro-organismes lactose-négatif donnent des colonies incolores (*Salmonella* et *Shigella*).

- Exploitation d'un dénombrement selon la norme ISO 7218 v2007

Le calcul du nombre d'UFC par mL ou par g de produit, consiste à faire la moyenne pondérée du nombre de colonies sur deux dilutions successives dont au moins l'une présente un minimum de 10 colonies.

Choisir 2 dilutions successives dont :

- l'une au moins présente un minimum de 10 colonies ;
- le nombre total maximal de colonies est de 300 par boîte pour les bactéries et les levures ;
- en présence d'un agent de différenciation, le nombre total de colonies caractéristiques est de 150 par boîte.

Équation aux grandeurs : $N = \frac{\sum c}{V \times 1,1 \times d}$

avec :

N = concentration en nombre d'UFC par mL

$\sum c$ = somme des colonies comptées sur les deux boîtes retenues

V = volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte en mL

d = dilution correspondant à la première boîte retenue, avec l'inoculum le moins dilué

Le résultat est arrondi à 2 chiffres significatifs, exprimé avec un nombre compris entre 1,0 et 9,9 multiplié par la puissance de 10 appropriée.

Annexe 2 – Vitamine C : propriétés, applications et méthodes de dosage

La vitamine C ou acide L-ascorbique ($M = 176,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $pK_a = 4,70$ à 10°C) est une vitamine hydrosoluble.

Les sources de vitamine C sont uniquement exogènes. Elles se trouvent essentiellement dans les fruits (agrumes, kiwi, acérola), les légumes (choux) et certains aliments d'origine animale (viande de bœuf et de porc, foie, rognons, lait de vache).

La vitamine C est un antioxydant puissant qui protège les cellules contre les dommages causés par les radicaux libres. Elle participe également au renouvellement du collagène et à la cicatrisation des plaies. Elle améliore l'absorption intestinale du fer.

La carence totale en vitamine C provoque le scorbut, rare dans les pays développés. Les symptômes du scorbut sont des saignements de gencive, des ecchymoses faciles, une mauvaise cicatrisation et une fatigue intense. La carence partielle en vitamine C favorise diverses maladies comme les infections, les allergies, l'arthrose, les maladies cardiovasculaires ou le cancer.

Les applications de la vitamine C en santé et en industrie sont nombreuses. Elle est notamment utilisée comme complément alimentaire en cas de carence ou pour renforcer l'immunité. Elle est intégrée dans certains traitements anti-inflammatoires ou anticancéreux expérimentaux grâce à son rôle anti-oxydant, mais également dans des crèmes cosmétiques ou des sérums, pour stimuler la production de collagène et réduire les rides. Elle protège également la peau contre les dommages causés par les UV. Enfin, elle est utilisée comme additif (E300) pour prolonger la conservation des aliments et prévenir leur oxydation.

Méthode de dosage	Principe
Dosage par le 2,6-dichloro-phénol-indophénol - Méthode volumétrique directe - Dosage par oxydo-réduction	En milieu acide, le 2,6-dichloro-phénol-indophénol (DCPIP) bleu, est réduit par l'acide ascorbique en 2,6-dichloro-4-(hydroxyphénylamino)phénol (DCPIPH ₂) incolore : $\text{Acide ascorbique} + \text{DCPIP} \longrightarrow \text{Acide déhydro-ascorbique} + \text{DCPIPH}_2$ L'équivalence est mise en évidence par la première goutte de DCPIP en excès (teinte rose pâle en milieu acide).
Dosage par le diiode - Méthode volumétrique en retour - Dosage par oxydo-réduction	Un excès connu de diiode (I ₂) est réduit par l'acide ascorbique en ions iodures (I ⁻) incolores, puis l'excès de diiode est dosé par les ions thiosulfate (S ₂ O ₃ ²⁻) : $\text{Acide ascorbique} + \text{I}_2 \longrightarrow \text{Acide déhydro-ascorbique} + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^-$ $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ L'équivalence est visualisée par un virage au bleu foncé en présence d'empois d'amidon.
Dosage par l'hydroxyde de sodium - Méthode pH-métrique - Dosage acide faible par base forte	Il se produit une réaction acido-basique entre les ions hydroxydes et l'acide ascorbique : $\text{Acide ascorbique} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{ascorbate} + \text{H}_2\text{O}$ L'équivalence est déterminée grâce au suivi de l'évolution du pH pendant la réaction.
Dosage par la néocuproïne - Méthode spectrophotométrique - Dosage par étalonnage	En milieu neutre, les ions cuivriques (Cu ²⁺) sont réduits par l'acide ascorbique en ions cuivreux (Cu ⁺). Ceux-ci forment en présence de néocuproïne (NCP) un complexe coloré absorbant à 450 nm : $\text{Acide ascorbique} + 2\text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Acide déhydro-ascorbique} + 2\text{Cu}^+$ $\text{NCP} + \text{Cu}^+ \longrightarrow (\text{NCP})\text{Cu}^+$
Dosage HPLC - Méthode chromatographique - Dosage par étalon externe	Les solutés sont séparés par chromatographie en phase inverse et soumis à une détection à 265 nm.

Annexe 3 – Caractérisation de la diversité microbienne associée aux légumes lactofermentés

Source : D'après le poster du projet FLEGME, un projet INRAE de science participative pour une conservation plus durable des légumes et une diversification de leur mode de conservation. <https://www.vegepolys-valley.eu/projet-flegme/les-1ers-resultats/observer/>

La fermentation repose sur l'action d'enzymes microbiennes. Les micro-organismes aptes à fermenter les matières organiques sont extrêmement divers : bactéries, levures, moisissures, avec au sein de chaque type un très grand nombre d'espèces différentes. Ces micro-organismes sont apportés, dans le cas des légumes fermentés, par la matière première et l'environnement de transformation : on parle de fermentation spontanée. Dès lors, chaque production est unique en termes de diversité microbienne.

1- Diversité microbienne associée aux légumes fermentés

Collecte en France et en Moldavie de 91 échantillons issus de productions domestiques ou artisanales. Âge des échantillons collectés de 6 mois.

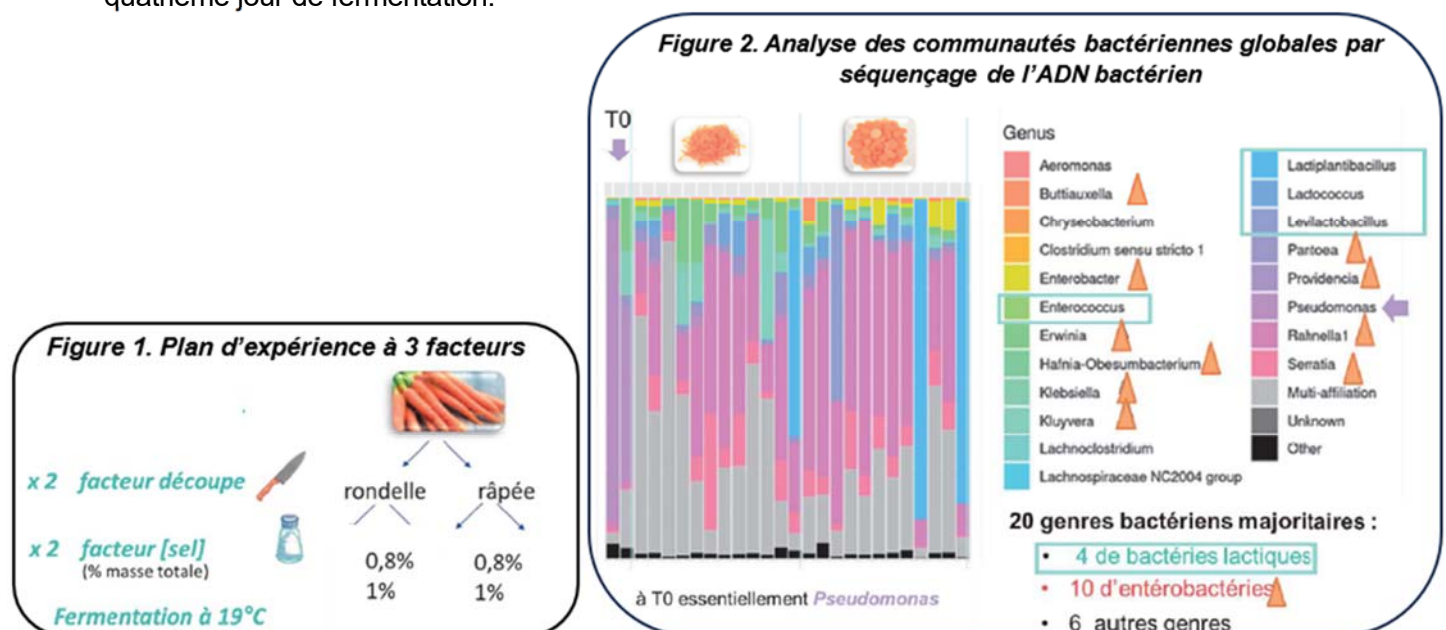
Les données révèlent :

- la présence de micro-organismes vivants dans les 2/3 des échantillons ;
- la présence majoritaires de bactéries lactiques parmi les micro-organismes vivants ;
- deux espèces dominantes de bactéries lactiques systématiquement isolées, *L. plantarum* et *L. brevis*.
- la présence de levures dans 50 % des échantillons ;
- l'absence de pathogène dans tous les échantillons analysés.

2- Impact du degré de découpe et de la concentration en sel sur la diversité microbienne dans la carotte fermentée

Suite au plan d'expérience, les résultats obtenus sont les suivants :

- Aucune différence entre les concentrations de sel testées n'est observée.
- Aucune bactéries pathogènes n'est détectée.
- Le niveau de découpe impacte la mise en place de la communauté microbienne et sa composition. Le démarrage de la fermentation lactique est plus rapide avec une découpe fine.
- Des entérobactéries se développent dès le début de la fermentation puis sont rapidement inhibées par des bactéries lactiques. La population d'entérobactéries est nulle au bout de 15 jours de fermentation.
- L'acide lactique produit par les bactéries lactiques fait baisser le pH. Celui-ci, initialement autour de 5, diminue rapidement les premiers jours pour se stabiliser autour de 3,6 dès le troisième ou le quatrième jour de fermentation.

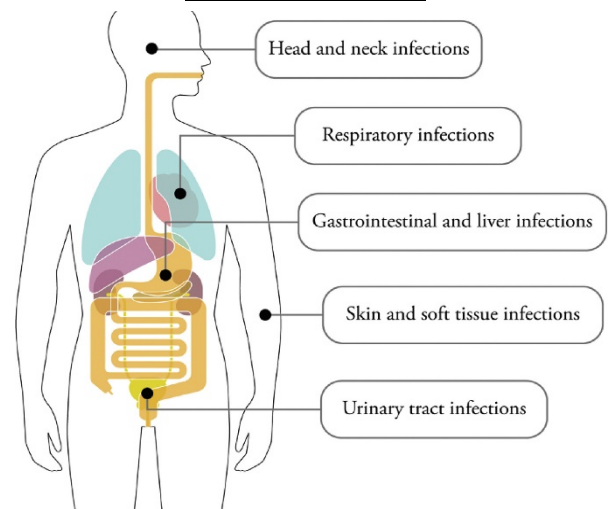


Annexe 4 – Diabète sucré, infections et acidocétose

Source : Erener, Suheda. "Diabetes, infection risk and COVID-19." *Molecular metabolism* 39 (2020): 101044.

Seshasai *et al.* ont étudié le risque de décès lié aux infections chez plus de 800 000 participants et ont démontré que les maladies infectieuses réduisent considérablement l'espérance de vie des personnes atteintes de diabète. Le facteur de risque de décès dû à une infection chez une personne diabétique est de 2,39. Des études épidémiologiques plus récentes ont exploré les liens entre un contrôle inadéquat du diabète et les infections [...]. Les données montrent qu'un mauvais contrôle glycémique est fortement associé à des infections graves. [...] Les infections de la tête et du cou (par exemple, otite externe invasive), les infections respiratoires (par exemple, *Streptococcus pneumoniae*, grippe, H1N1, tuberculose), les infections cutanées et des tissus mous (par exemple, infection du pied, gangrène), les infections gastro-intestinales et hépatiques (par exemple, *Helicobacter pylori*, hépatites B et C, entérovirus) ainsi que les infections des voies urinaires (bactériurie, cystite) sont plus fréquentes chez les personnes diabétiques.

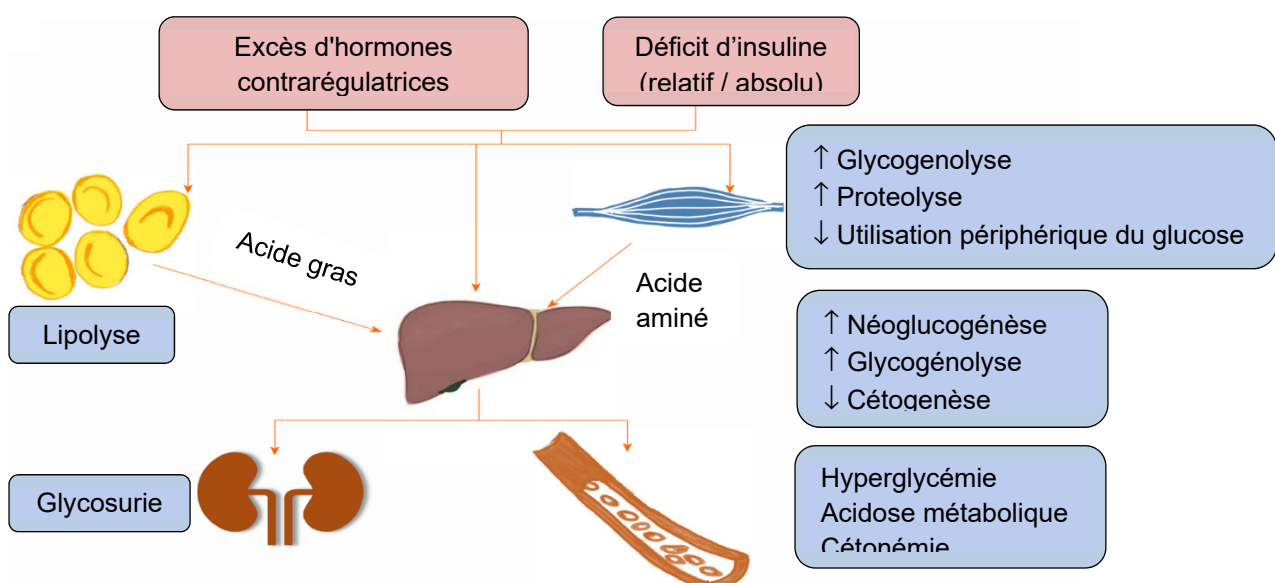
Figure 1. Principales maladies infectieuses associées au diabète



Source : Nasa, Prashant, et al. "Euglycemic diabetic ketoacidosis: A missed diagnosis." *World journal of diabetes* 12.5 (2021): 514.

L'acidocétose diabétique (DKA) est reconnue comme une complication aiguë et mortelle du diabète sucré. Elle survient principalement chez les patients atteints de diabète de type 1. [...] L'absence d'hyperglycémie peut masquer une DKA sous-jacente [...], dans ce cas on parle de DKA euglycémique. Elle est caractérisée par une acidocétose ($\text{pH} < 7,3$ ou bicarbonates sériques $< 18 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$), accompagnée soit d'une glycémie plasmatique quasi normale, soit d'une hyperglycémie modérée ($11\text{-}14 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$). Parmi les autres causes fréquentes, on retrouve la grossesse, les infections et le jeûne prolongé.

Figure 2. Physiopathologie de l'acidocétose diabétique (DKA)



Annexe 5 – Fonctionnement d'une station d'épuration

Lien vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=fiozxcg_RWAU&t=5s

Durée : 2 minutes 40 secondes



Une fois dans la station d'épuration, les eaux usées vont passer par différentes étapes. En tout, cela va durer environ 24 heures. Tout d'abord, les eaux arrivent à la station à des profondeurs qui peuvent aller jusqu'à 5 mètres, voire plus. Elles doivent donc être remontées jusqu'à la station d'épuration, c'est ce qu'on appelle le relevage. Pour cela, on peut se servir d'une vis d'Archimède. En tournant sur elle-même, elle entraîne l'eau vers le haut à l'aide de son hélice. Une autre solution est d'utiliser une pompe. La première étape dans la station elle-même est le dégrillage. L'eau passe ici à travers une grille qui retient les déchets les plus gros, comme les branches ou les canettes, qui pourraient endommager les autres mécanismes de la station. Ensuite, on retire des eaux usées des éléments plus petits en laissant reposer l'eau. Le sable ou les graviers, plus lourds que l'eau, tombent alors dans le fond et on les récolte. C'est le dessablage. Dans le même temps, les graisses et les huiles, plus légères que l'eau, flottent. Une fois à la surface, il n'y a plus qu'à les racler doucement pour les récupérer. C'est le déshuilage. Le dégrillage, le dessablage et le déshuilage, on appelle ça le pré-traitement. Il reste maintenant à enlever des eaux usées la pollution dissoute, c'est-à-dire mélangée à l'eau. Cette pollution-là, on ne peut pas la voir, elle est microscopique. Ce sont alors de minuscules êtres vivants, les bactéries qui vont s'en charger comme dans la nature. La différence ici, c'est qu'il y en a plus. Et comme ces bactéries ont besoin d'oxygène pour vivre, on injecte de l'air dans les eaux usées. On appelle cette étape le traitement biologique et le bassin d'aération. Les bactéries ayant absorbé la pollution qu'il y avait dans l'eau, il reste donc de l'eau épurée et des bactéries qu'il ne faudrait surtout pas rejeter dans le cours d'eau. Comme elles ont beaucoup à manger, les bactéries se multiplient jusqu'à former des groupes tellement gros qu'on peut les voir à l'œil nu. Ces groupes de bactéries, on les appelle des floccs. Un peu comme le sable au début, les floccs sont plus lourds que l'eau et coulent dans l'eau au repos. C'est la décantation. Comme pour le sable, on récolte alors les boues. L'eau, ainsi obtenue par clarification, est propre sans être potable et peut enfin retourner à la nature. C'est leur rejet. Et tout ça sans abîmer la nature, grâce à des équipes qui surveillent que tout se passe bien 24h sur 24.

Annexe 6 – Définition de l'épreuve

Arrêté du 25 janvier 2021 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique (NOR : MENH2033184A)

L'épreuve a pour objet la conception et l'animation d'une séance d'enseignement.

Elle permet d'évaluer, dans l'option choisie, l'aptitude du candidat à concevoir et à animer une séance d'enseignement à partir d'un objectif pédagogique imposé et d'un niveau de classe donné.

Cette épreuve permet d'apprécier à la fois la maîtrise disciplinaire, la maîtrise de compétences pédagogiques et de compétences pratiques.

La séance s'inscrit dans les programmes des enseignements technologiques du lycée d'enseignement général et technologique et, le cas échéant, dans les référentiels des sections de techniciens supérieurs.

Elle prend appui sur les investigations, les analyses ou les productions effectuées par le candidat pendant les quatre heures de travaux pratiques dans le cadre d'un environnement et d'activités techniques et/ou professionnels en lien avec la spécialité.

Un dossier est fourni au candidat par le jury, comportant divers documents techniques ou professionnels (protocoles de manipulations, résultats expérimentaux, résultats d'enquêtes, fiches techniques, bilan d'actions, projets d'actions, etc.) et des documents pédagogiques.

L'épreuve comporte un exposé suivi d'un entretien avec le jury.

Le candidat est amené, au cours de sa présentation orale, puis lors de l'entretien, à expliciter sa démarche méthodologique, à mettre en évidence les informations, données et résultats qui lui ont permis de construire sa séance d'enseignement, à expliquer ses choix didactique, pédagogique et éducatif ainsi que pour la mise en activité et la construction des savoirs des élèves.

L'entretien avec le jury peut également aborder, en relation avec le thème de la séance, les interactions possibles avec d'autres disciplines, l'intérêt du travail en équipe, et plus généralement, la place de la discipline dans la formation de l'élève.

Pendant le temps de préparation, le candidat dispose des textes des programmes scolaires et des référentiels, et éventuellement d'autres documents. Durée des travaux pratiques : quatre heures.

Durée de l'épreuve : une heure maximum
(exposé : trente minutes maximum ; entretien : trente minutes maximum).

Coefficient : 5, l'épreuve est notée sur 20, la note 0 est éliminatoire.

1.2. Commentaires du jury

1.2.1. Déroulement de l'épreuve

L'épreuve se déroule en deux temps.

Dans un premier temps, au laboratoire, le candidat met en œuvre les manipulations décrites dans les trois protocoles proposés dans le sujet afin d'obtenir et d'analyser des résultats expérimentaux. Parallèlement, il lui est demandé de concevoir une séance pédagogique s'appuyant à la fois sur ces manipulations, les résultats obtenus et les ressources fournies dans le dossier. L'objectif principal est de répondre de manière pertinente à la problématique pédagogique explicitement formulée dans le sujet. Pour cela, le dossier propose des ressources diverses : des protocoles à réaliser, des annexes scientifiques dont une vidéo, ainsi que les programmes de plusieurs enseignements du cycle terminal. Le jury attend des candidats qu'ils présentent une séance adaptée au niveau demandé, tout en proposant un contexte favorisant la motivation et le questionnement des élèves face aux enjeux des Biotechnologies.

Dans un second temps, le candidat est amené, au cours d'une présentation orale puis d'un entretien, à expliciter sa démarche méthodologique, à mettre en évidence les informations, données et résultats qui lui permettent de construire sa séance d'enseignement, et à expliquer ses choix didactiques, pédagogiques et éducatifs, ainsi que ceux liés à la mise en activité et à la construction des savoirs des élèves.

1.2.2. Prestations des candidats

- Au laboratoire :

Dans l'ensemble, les candidats ont adopté un comportement globalement satisfaisant au laboratoire. La majorité d'entre eux ont réalisé l'ensemble des manipulations demandées de manière autonome, en respectant les consignes et les attentes précisées dans le sujet.

Le jury tient à souligner l'aisance technique dont a fait preuve la majorité des candidats. La capacité de mise en œuvre de techniques enseignées en première ou en terminale STL Biotechnologies est essentielle, ainsi que celle de s'adapter à des manipulations moins familières à l'aide de la fiche technique.

Toute manipulation au laboratoire comporte une dimension de prévention des risques et de gestion des déchets. Si les candidats ont dans l'ensemble été attentifs à ces aspects, le jury rappelle qu'une utilisation excessive de moyens de prévention ou un usage erroné des contenants de collecte des déchets est aussi néfaste qu'une négligence sur ces points.

- Lors de la présentation orale et de l'entretien :

Consignes, objectif de séance visé

La qualité de la prestation orale des candidats repose en grande partie sur une lecture attentive et une prise en compte rigoureuse des consignes. Celles-ci comportaient un objectif de séance dont le jury attendait qu'il constitue le fil conducteur de la leçon.

Les meilleurs candidats ont su s'approprier l'objectif du sujet et répondre aux consignes. Ils ont ainsi structuré leur séance d'enseignement dans ce sens.

En complément de l'objectif imposé, les leçons les plus pertinentes décrivaient une séance d'enseignement au laboratoire visant explicitement l'acquisition de savoir-faire et la mobilisation de concepts issus du programme, sans se limiter aux manipulations et aux analyses de résultats.

Conception et organisation de la séance

Certains candidats ont présenté des séances réalistes, reposant de façon centrale sur la mise en œuvre de techniques au laboratoire. La faisabilité, l'adéquation avec le niveau envisagé, l'adaptation à l'objectif de séance et aux compétences visées sont prioritaires sur l'originalité pédagogique.

Si une pratique pédagogique innovante, mobilisée ponctuellement et à bon escient, a pu être appréciée, le jury regrette que certaines leçons aient pu ressembler à des catalogues d'activités et/ou d'outils pédagogiques, sans lien direct avec l'objectif visé ou proposé par le sujet.

Le jury tient à rappeler que le recours à une séance préconçue, simplement plaquée sur le sujet, ne permet pas de répondre de manière satisfaisante aux exigences de l'épreuve.

Les leçons les plus convaincantes ont été construites autour des objectifs (proposés par le sujet et pédagogiques) de la séance proposée, bien ciblés et correctement exploités. La capacité des candidats à effectuer un lien entre les différentes activités proposées, en rapport avec le sujet, a été appréciée.

Contextualisation de la séance

Le jury attendait des candidats une contextualisation de la séance proposée. Pour cela, l'exploitation des annexes du dossier était attendue.

En effet, le contexte pouvait constituer un point de départ pour une réflexion sur l'orientation, les parcours éducatifs ou l'importance des filières des biotechnologies. Il ne s'agissait pas simplement de faire une application dans le cadre d'un contexte.

Entretien suivant l'exposé

Lors de l'entretien, outre l'explicitation des démarches présentées dans la leçon, le jury a pu explorer sur différents points du sujet la solidité des connaissances scientifiques des candidats.

Une bonne connaissance des filières biotechnologiques et des parcours d'orientation a été valorisée.

Le jury souhaite également rappeler que les missions du professeur ne se limitent pas à un enseignement purement disciplinaire, mais intègrent l'ensemble des aspects éducatifs.

Certains candidats ont su répondre de façon dynamique et synthétique. La pertinence et la concision sont des qualités essentielles valorisées dans cette épreuve. Le jury a également valorisé l'utilisation pertinente du tableau. Si ce dynamisme a été très apprécié, le manque de pugnacité ou une posture professionnelle inadéquate ont, à l'inverse, desservi d'autres candidats.

Face à une difficulté, le jury a apprécié les candidats qui ont fait preuve d'honnêteté intellectuelle, tout en mettant en œuvre leur réflexion et leurs capacités d'adaptation au service de l'échange.

Le jury rappelle, lors de cette épreuve, l'importance, de la part du candidat, de ne pas citer d'éléments mettant en avant son parcours professionnel

1.2.3. Conclusion

Le jury a apprécié la prise en compte des remarques du rapport précédent pour de nombreux candidats. L'épreuve est exigeante et le jury salue l'investissement de la majorité des candidats, ainsi que le sérieux avec lequel ils se sont engagés dans cette épreuve – ce sérieux et cet investissement, indépendamment des difficultés rencontrées par certains candidats, sont des qualités essentielles pour de futurs professeurs.

2. Épreuve d'entretien

2.1. Rappel de la définition de l'épreuve

L'épreuve d'entretien comporte une première partie d'une durée de 15 min débutant par une présentation de 5 minutes maximum par le candidat des éléments de son parcours qui l'ont conduit à se présenter au CAPET de biotechnologies option Biochimie Génie Biologique. Cette présentation donne lieu à un échange de 10 min avec le jury. La deuxième partie de l'épreuve d'une durée de 20 minutes conduit le candidat à analyser et échanger avec le jury sur deux mises en situations professionnelles (10 min chacune), l'une d'enseignement et la seconde en lien avec la vie scolaire. L'épreuve est notée sur 20, avec une note éliminatoire de zéro. L'évaluation de la prestation du candidat est globale. Des attendus, conseils et exemples sont disponibles sur le site devenirenseignant.gouv.fr.

La composition du jury est multi-catégorielle. Pour la session 2025, il était composé de trois membres : personnel administratif ou personnel de direction, enseignant de BGB, IA-IPR de BGB.

2.2. Partie 1 : présentation du parcours

La « fiche individuelle de renseignements » doit être complétée de façon détaillée. Elle est mise à disposition du jury. L'exposé doit permettre de mettre en évidence les éléments saillants de son parcours qui l'ont conduit à se présenter au concours. Ainsi, il n'est pas opportun que l'exposé se réduise à un énoncé chronologique des éléments du CV.

Le jury attend des candidats qu'ils connaissent les spécificités des enseignements de la voie technologique, séries et formations dans lesquels ils seront amenés à enseigner.

Les candidats les plus performants proposent une projection réaliste et personnelle vers le métier d'enseignant de BGB, en démontrant que leurs expériences et leur parcours de formation contribuent à développer les compétences de l'enseignant ([Arrêté du 1-7-2013](#)). Ils adoptent une posture professionnelle, explicitent leur motivation pour le métier d'enseignant de Biochimie Génie Biologique et développent une analyse réflexive, en s'appuyant sur des exemples concrets, sélectionnés de façon pertinente. Ainsi, différents types de parcours peuvent être valorisés et appréciés par le jury.

Dans l'échange qui suit cette présentation, le jury apprécie la capacité des candidats à préciser leurs valeurs et leurs motivations. Les meilleurs candidats parviennent à illustrer spontanément leur propos avec authenticité et conviction.

2.3. Partie 2 : mises en situations professionnelles

Les énoncés des situations professionnelles sont issus de situations vécues en établissement. Trois questions ont été systématiquement posées : « Comment analysez-vous la situation ? », « Sur quelles ressources pourriez-vous vous appuyer ? », « Quelles pistes d'actions envisagez-vous ? ».

Le jury attend des candidats :

- qu'ils analysent la situation pour identifier les valeurs et/ou principes mis en jeu,
- qu'ils évaluent la gravité et l'urgence de la situation,
- qu'ils placent l'élève au centre de leur réflexion,
- qu'ils proposent des actions dans et hors de la classe,
- qu'ils montrent une bonne connaissance du fonctionnement de l'établissement et des ressources pouvant être mobilisées : acteurs, instances, textes de référence,
- qu'ils maîtrisent les droits et obligations du fonctionnaire.

Le jury apprécie la capacité du candidat à se projeter en tant que professionnel de l'éducation dans la situation exposée, en assumant la part de responsabilité qui lui incombe. Il a aussi apprécié les candidats qui ont su analyser les situations dans leur complexité, soulever des points de vigilance et dérouler des scénarios alternatifs de résolution, sans se précipiter sur des pistes d'action ou se raccrocher à des réponses formatées.

Lors des meilleures prestations, les candidats savent identifier tous les protagonistes de la situation, les acteurs à mobiliser, et envisager des actions de prévention au niveau individuel et collectif. Ils font preuve d'une capacité à faire appel de manière adaptée aux différents acteurs et instances de l'établissement, sans se défausser, ni dépasser leurs prérogatives. Il est rappelé que la réflexion et l'évaluation des risques précèdent l'action. Les candidats peuvent utiliser leur expertise disciplinaire pour transférer une démarche analytique et résolutive. Ils doivent montrer par leur posture et par leurs pratiques pédagogiques, qu'ils font vivre au quotidien les valeurs de la République et le principe de laïcité.

La sincérité des réponses et la réflexion sont plus appréciées que des réponses procédurales, formatées, désincarnées.

Les situations professionnelles peuvent faire écho à des vécus personnels, ce qui demande une prise de distance. Ainsi certains candidats peuvent être amenés à gérer leur émotion pour conduire une réflexion objective et témoigner d'une posture professionnelle adaptée.

Conclusion

La majorité des candidats a préparé avec sérieux cette épreuve qui exige également la maîtrise de la communication non verbale et le niveau de langage attendus d'un représentant de l'État. Le jury a apprécié particulièrement les capacités à analyser des situations complexes, les qualités d'écoute et de réflexivité, les capacités d'adaptation et de remise en question dont ont témoigné les candidats les plus performants.

Conclusion générale

L'analyse des résultats de cette session conduit le jury à rappeler aux candidats que la maîtrise des savoirs fondamentaux liés à la discipline dans la diversité de ses champs d'application, ainsi que la capacité à les transmettre de manière claire et rigoureuse, constituent des compétences essentielles du métier d'enseignant et sont évaluées à travers l'ensemble des épreuves.

La première épreuve d'admissibilité engage à la construction d'un développement répondant au sujet proposé et requiert ainsi à la fois des connaissances précises et actuelles, mais également une démarche rigoureuse de synthèse, d'explicitation, d'argumentation et une expression claire. La seconde épreuve d'admissibilité demande aux candidats de concevoir une séance d'enseignement en mobilisant des ressources pédagogiques pertinentes. Cette préparation implique de sélectionner des documents, de les adapter, de les expliciter et de les articuler de manière cohérente afin de les rendre accessibles, compréhensibles et engageants pour les élèves.

Ces deux épreuves écrites d'admissibilité mobilisent au travers de compétences différentes, les savoirs essentiels du champ disciplinaire des biotechnologies : la biochimie, la microbiologie, l'immunologie, la biologie moléculaire, la biologie cellulaire ainsi que la physiologie humaine afin de préparer les lauréats du concours à enseigner la biochimie-biologie et la biotechnologie en série STL, la biologie et physiopathologie humaines en série ST2S et les disciplines professionnelles des BTS de biologie appliquée.

Dans la discipline biochimie génie biologique, les activités menées au laboratoire de biotechnologie sont au cœur des formations. La maîtrise des principes des techniques de laboratoire est indispensable et évaluée à la fois lors des épreuves d'admissibilité et d'admission.

Les compétences liées à la mise en œuvre de ces techniques sont évaluées en tant que telles lors de la première épreuve d'admission. La mise en situation professionnelle lors de cette épreuve permet d'évaluer les compétences pédagogiques et didactiques du candidat. Il doit concevoir et utiliser des supports d'apprentissage, réfléchir à sa pratique en temps réel, analyser les difficultés rencontrées, interpréter les résultats, et adapter tout cela aux élèves selon des objectifs clairs, en choisissant une stratégie pédagogique appropriée.

Lors de la seconde épreuve d'admission, sont évalués la motivation du candidat, son engagement, ainsi que sa capacité à se projeter dans le métier de professeur au sein du service public de l'éducation. L'épreuve d'entretien permet également d'apprécier sa compréhension des exigences déontologiques liées au statut de fonctionnaire enseignant.

Le jury a particulièrement noté et apprécié, lors des épreuves d'admission, des prestations de très grande qualité. Celles-ci témoignent non seulement d'une réflexion approfondie sur les choix pédagogiques et les stratégies d'enseignement, mais également d'une réelle capacité des candidats à se projeter avec sérieux et lucidité dans leur futur métier d'enseignant. Cette double dimension a révélé un engagement fort et une compréhension fine des enjeux du métier.

Le jury félicite les candidats admis au CAPET externe / CAFEP Biotechnologies option Biochimie génie biologique et se réjouit de les compter parmi ses futurs collègues.